

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-009077

(43)Date of publication of application : 11.01.2000

(51)Int.Cl.

F04D 13/06

(21)Application number : 10-180733

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 26.06.1998

(72)Inventor : ISOYAMA EIJI

YANAGISAWA SEIJI

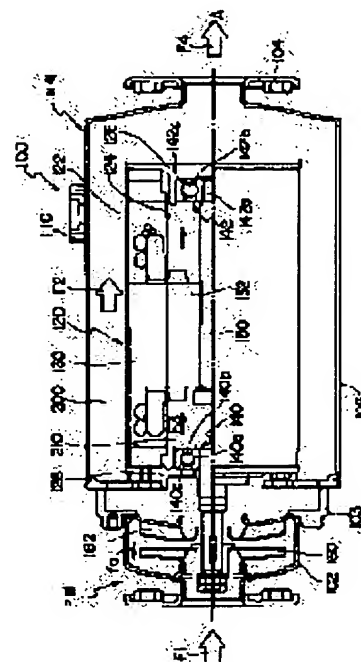
TAKAHASHI SHINICHI

(54) PUMP

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To miniaturize a motor in a pump driven by a canned motor by making a bearing part to serve as a submerged ball bearing.

**SOLUTION:** In this pump 100 driven by a canned motor 120, submerged ball bearings 140, 142 are arranged in the bearing of the canned motor 120 and an axial thrust bearing is eliminated so as to miniaturize the pump 100, and suction operation is performed from the shaft end P side of the motor 120 so as to improve the degree of freedom for mounting the pump and enhance the suction performance of the pump 100, capable of setting a high rotational range.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.05.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-9077

(P2000-9077A)

(43)公開日 平成12年1月11日(2000.1.11)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F 0 4 D 13/06

識別記号

F I

F 0 4 D 13/06

テ-マ-コ-ト\* (参考)

B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平10-180733

(22)出願日 平成10年6月26日(1998.6.26)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 磯山 英二

千葉県習志野市東習志野7丁目1番1号

株式会社日立製作所産業機器事業部内

(72)発明者 柳澤 清司

千葉県習志野市東習志野7丁目1番1号

株式会社日立製作所産業機器事業部内

(72)発明者 高橋 伸一

千葉県習志野市東習志野7丁目1番1号

株式会社日立製作所産業機器事業部内

(74)代理人 100095913

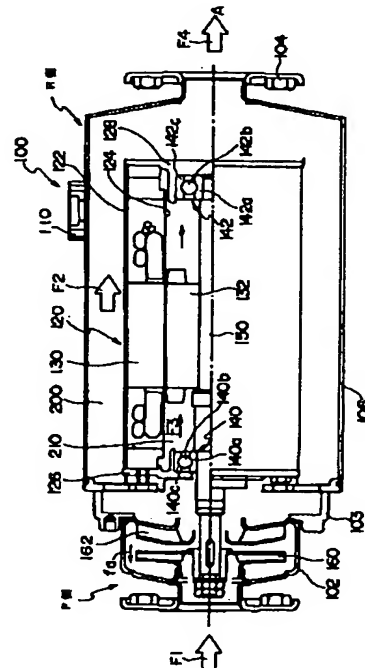
弁理士 沼形 義彰 (外1名)

(54)【発明の名称】 ポンプ

(57)【要約】

【課題】 キャンドモータにより駆動されるポンプにおいて、軸受部を水中玉軸受にすることによりモータの小形化を図る。

【解決手段】 本発明のキャンドモータにより駆動されるポンプ100は、キャンドモータ120の軸受けに水中玉軸受140、142を設置して、アキシアルスラスト軸受を省くことによりポンプの小形化を図り、モータの軸端P側から吸込運転をおこなうことによりポンプ据付自由度の向上、およびポンプの吸い込み性能を向上させ、高い回転領域の設定が可能とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 キャンドモータを駆動源とするポンプにおいて、  
取扱液の吸込口と吐出口を有するケーシングと、ケーシング内に収納されるモータを備え、  
ケーシング内に収納されるモータは、モータフレーム外筒とモータフレーム内筒を有する液密のキャン内に配設される固定子と、モータフレーム内筒内に配設される主軸と一体の回転子と、主軸とモータフレーム側板の間に介在され主軸を回転自在に支持する軸受部と、主軸に固定される回転羽根とを備え、  
軸受部は玉軸受を備えると共に、回転羽根は吸込口と玉軸受との間に配設され、回転羽根により吸い込まれる取扱液は、ケーシングと固定子との間に形成される第1の流路と、固定子と主軸との間に形成される第2の流路を通して吐出口から吐出されるポンプ。

【請求項2】 軸受部はセラミックスにより形成されたインナレースとボールとアウトレースで構成されてなる請求項1記載のポンプ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ポンプに係り、特にキャンドモータを駆動源とする給水用、あるいは浄水用ポンプに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、水中ポンプや軸シールを無くしてメンテナンス性向上を図った陸上ポンプにキャンドモータが使用されており、近年には、吸込口と吐出口が同一線上に配置されるインラインポンプにもキャンドモータが使用されている。例えば、特開昭63-87150号公報にはキャンドモータがポンプ用に用いられた液中モータが開示されている。

【0003】ここで、インラインポンプの構成を、図2を参照して説明する。インラインポンプ1は、吸込側ケーシング11と吐出側ケーシング12と、外筒13とを有し、吐出側ケーシング12と外筒13はブラケット14により接続されている。外筒13内にはキャンドモータ15が配設され、吐出側ケーシング12内には羽根車16が配設されている。ここで、キャンドモータ15は、固定子15aと、この固定子15a内に収容されている回転子15bを備えている。回転子15bは、主軸19に固定されており、主軸19はラジアルスラスト軸受17、アキシアルスラスト軸受18のすべり軸受によって支持されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、キャンドモータを駆動源とするポンプにおいては、軸受部がすべり軸受であるため、アキシアルスラスト軸受部、ラジアルスラスト軸受部を設ける必要があったが、アキシアルスラスト軸受部を設けるにあたっては、軸受の受圧面

における軸振れに対する追従性を良好にする必要がある。

【0005】図3は、アキシアルスラスト軸受部18の構造を示す詳細図である。主軸19の端部に固着されるスランジ18aに対して摺接される固定側のリングプレート18cは、ピン20を介して受圧板21に支持される。受圧板21は、モータハウジング22側に取り付けられたストッパ部材23に当接される。ストッパ部材23と受圧板21は点接触部C<sub>1</sub>により接触する。

【0006】アキシアルスラスト軸受部18はこの構造によって、主軸19のアキシアルスラストを受けることができる。しかし、この構造は複雑であって、ポンプの小形化には制約が生じていた。また、図3に示すアキシアルスラスト軸受構造においては、モータより見てR側（反負荷側）に荷重が加わるように、軸端側P側にポンプ羽根車16を設置しなければならなかった。また、図示のインラインポンプ1においては、取扱液が吸込側ケーシング11から外筒13内とモータ15の外周部の間に導かれ、羽根車16に吸込まれる構成となっている。したがって、吸込側ケーシング11から羽根車16に取扱液を吸込むまでの抵抗損失が大きく、吸込性能が大幅に低下してしまう不都合があった。また、モータ15内は液密に保たれるのでシール30やポンプ内の空気の膨張を吸収するベローズ32等を必要とするものであった。そこで、本発明は簡単な構成により省スペース化を達成すると共に、ポンプの吸い込み性能の向上を図れるポンプを提供するものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述したキャンドモータにより構成されるポンプにおいて、キャンドモータの軸受に水中玉軸受を設置してアキシアルスラスト軸受部を省くとともに、モータ軸端側から吸込運転をおこなうことを特徴とするものである。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るポンプの実施の形態をインラインポンプにより説明する。図1は、本発明に係るインラインポンプの一実施例を示す断面図である。インライン型のポンプ100は、吸込側ケーシング102と吐出側ケーシング104と、キャンドモータ120を収容する外筒106よりなるケーシングを有する。また、吸込側ケーシング102と外筒106はブラケット103により接続されている。

【0009】吸込側ケーシング102内には羽根車160と案内部材162を配設する。羽根車160は後述の主軸150に固定される。案内部材162は吸込側ケーシング102とブラケット103との境界部分に配設され、取扱液をキャンドモータ120を収容する外筒106方向に案内する構成となっている。

【0010】外筒106内に収容されるキャンドモータ120は、円筒状のモータフレーム外筒122とモータ

フレーム内筒124を有し、両端部をモータフレーム側板126、128で封止されている。モータフレーム外筒122とモータフレーム内筒124の間の空間は、液密に形成され、内部に固定子130が配設される。

【0011】外筒106にはリード線取付台座110が設けられ、固定子130の巻線に連結されるリード線を外部に引き出し、電源ケーブルと接続する構成としてある。モータフレーム側板126、128はそれぞれ玉軸受140、142を支持し、玉軸受140、142は回転子132と一体の主軸150を支持する。玉軸受140、142はラジアルスラスト荷重のほか、両方向のアキシャルスラスト荷重を受けることができる。

【0012】次に、玉軸受140、142の構成を説明する。第1の玉軸受140と第2の玉軸受142は同様の構成となっているので、ここでは第1玉軸受140を説明する。玉軸受140は主軸150に固定されるインナレース140aと、吸込側モータフレーム側板126に固定されているアウトレース140cと、インナレース140a、アウトレース140c間に配設されるボール140bとよりなる。インナレース140a、アウトレース140c、ボール140bはセラミックスで形成されている。ボール140bを保持するリテーナ（図示せず）は、例えば樹脂等で作られる。

【0013】このインラインポンプ100の作用を説明する。主軸150を回転させて羽根車160を回転させることにより、吸込側ケーシング102より取扱液が矢印F1で示すようにポンプ内に流入する。流入した取扱液は、羽根車160の回転により昇圧され案内部材162に案内されてブラケット103内に吐出される。ブラケット103内に流入した取扱液は外筒106とモータフレーム外筒122との間に形成された第1の流路200に流入し、矢印F2で示す流れとなって第1の流路200を通過して吐出ケーシング104より吐出される。また、ブラケット103内に流入した取扱液は吸込側モータフレーム側板126と主軸150に配設される玉軸受140の間隙からキャンドモータ120内のモータフレーム内筒124と主軸150で形成される第2の流路210に流入し、矢印F3で示す流れとなり吐出側モータフレーム側板128と主軸150との間に配設される玉軸受142の間隙を通過して吐出ケーシング104から吐出される。このとき、玉軸受140、142はセラミックスで形成されているので、取扱液を汚染することがなく、また取扱液により腐食されたりすることがない。すなわち、吐出流F4は流れF2と流れF3が合流したものとなる。

【0014】このとき、回転する羽根車160は、羽根車の軸方向、水の流れ込みに逆らう向きに軸推力 $f_a$ が働く。軸推力 $f_a$ は主軸150にアキシャルスラスト荷重を付加するが、主軸150を支持する玉軸受140、142により吸収される。また、主軸150の自重等により発生する半径方向への荷重（ラジアルスラスト荷重）も、支持する玉軸受140、142により吸収される。さらに、第2の流路210を通過する取扱液により軸受140、142部分は常時冷却され、軸受部分の摩擦熱による不都合が解消される。

【0015】すべり軸受により回転軸を支持している構成の従来のポンプにおいては、すべり軸受のバネ定数が、軸と軸受の間に生じる水膜の厚さに反比例するものであるため、加工精度等の問題からすべり軸受のバネ定数は低くなるが、本発明によれば、回転軸の保持を玉軸受構造とすることにより軸受のバネ定数を上げることができ、軸系の剛性の向上を図ることが出来る。軸系の剛性が高まることにより共振周波数をポンプの運転回転範囲から十分離れたものにするため、インパクト等により、モータの回転数を高い回転領域に設定することが可能となると共に、取扱液の流路が第1と第2の2流路を通過するので取扱液の流量を多くできる。

【0016】また、玉軸受は回転軸の軸触れを最小限に抑えることができるため、縦置横置等ポンプの据付方向の自由度が高まり、この実施の形態に示すように、取扱液の流入側に回転羽根を設け、吸込性能を向上させることができる。この構成は、インラインポンプに限らずキャンドモータにより駆動されるポンプすべてに共通である。また、取扱液を主軸端P側から反軸端R側へ流すことができるため、ポンプ吸込性能が向上し、キャビテーションの影響を最小限に抑えることができる。

【0017】  
【発明の効果】本発明のポンプは、回転軸の軸受を玉軸受とすることにより、従来は回転軸の軸方向に配設したアキシャルスラスト軸受部の配設を不要とすることができる。その結果、ポンプの構成部品を少なくして簡単な構成とすると共に、ポンプの全長を短くすることができるため、省スペース化を図ることができる。

【0018】本発明によれば、玉軸受による主軸の保持によって軸受のバネ定数を上げることができ、軸系の剛性の向上が達成されるので、軸系の共振周波数をポンプの運転回転範囲から十分離れたものにするため、インパクト等により、モータの回転数を高い回転領域に設定することが可能となる。また、本発明によれば、軸振れによる軸受の影響を最小限に抑えることができるため、縦置横置等ポンプの据付方向の自由度が高まる。

【0019】また、本発明のポンプは、取扱液を第1の流路、および第2の流路を通過して主軸端側から反軸端側へ流すことができるため、ポンプ吸込性能が向上し、キャビテーションの影響を最小限に抑えることができる。

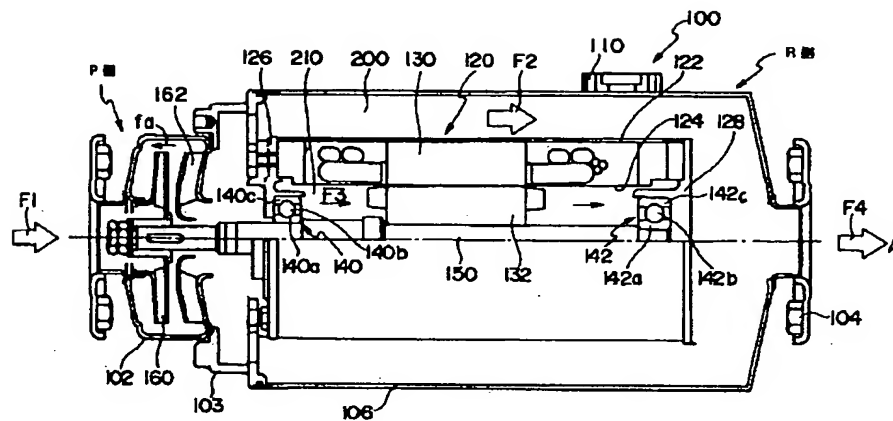
【図面の簡単な説明】  
【図1】本発明に係るインラインポンプの断面図。  
【図2】従来のインラインポンプの断面図。  
【図3】従来のアキシャルスラスト軸受構造の例を示す説明図。

【符号の説明】

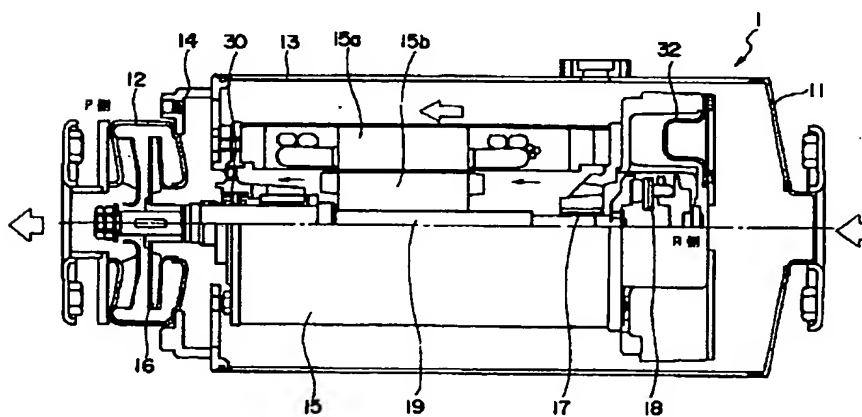
100 インラインポンプ  
102 吸込側ケーシング  
103 ブラケット  
104 吐出側ケーシング  
106 外筒  
110 リード線取出座  
120 キャンドモータ  
122 モータフレーム外筒  
124 モータフレーム内筒  
126 モータフレーム側板（軸端側）  
128 モータフレーム側板（反軸端側）

130 固定子  
132 回転子  
140 第1の玉軸受  
140a インナレース  
140b ボール  
140c アウタレース  
142 第2の玉軸受  
150 主軸  
160 羽根車  
200 第1の流路  
210 第2の流路

【図1】



【図2】



【図3】

